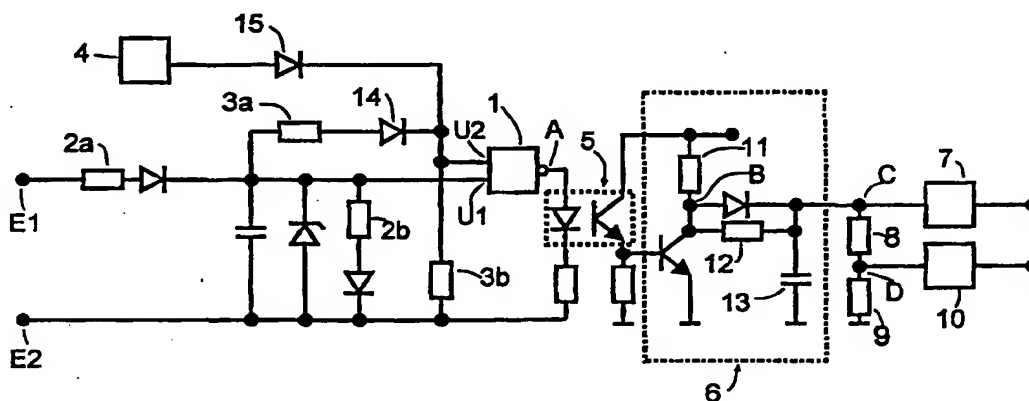


(54) Title: DIGITAL OUTPUT UNIT WITH MEANS FOR DETECTING WIRE BREAKAGE

(54) Bezeichnung: DIGITALEINGABEEINHEIT MIT MITTELEN ZUR DRAHTBRUCHERKENNUNG



Digital output units are known to possess first and second opto-couplers to enable electrical isolation for each input channel, whereby one opto-coupler is provided to transmit an input signal i.e. to transmit status information log "0" and log "1" and the other opto-coupler is used to transmit open-circuit information to an open-circuit monitoring unit which monitors the lines connected to the input circuit. The invention discloses a digital input unit which is provided with one opto-coupler (5) only for transmission of status and open-circuit information.

### (57) Zusammenfassung

Es sind Digitaleingabeeinheiten bekannt, die zur Potentialtrennung für jeden Eingangskanal einen ersten und einen zweiten Optokoppler aufweisen, von denen einer zur Übertragung des Eingangssignals, d.h. zur Übertragung der Statusinformation log. "0" und log. "1", und der andere für die Übertragung einer Drahtbruchinformation zu einer Drahtbruchüberwachungseinheit, welche die an die Eingangsschaltung angeschlossenen Leitungen überwacht, vorgesehen ist. Es wird eine Digitaleingabeeinheit vorgeschlagen, welche lediglich mit einem Optokoppler (5) zur Übertragung der Status- und der Drahtbruchinformation versehen ist.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Beschreibung

## DIGITALEINGABEEINHEIT MIT MITTELN ZUR DRAHTBRUCHERKENNUNG

- 5 Die Erfindung betrifft eine Digitaleingabeeinheit mit Mitteln zur Drahtbrucherkennung und mit mindestens einem Eingangskanal, welchem über eine Leitung ein Eingangssignal zuführbar ist, welches potentialtrennende Mittel einer Auswerteeinheit übertragen, die Pegelzustände des Eingangssignals oberhalb einer ersten Schwelle einer log. "1" und Pegelzustände zwischen einer Spannung größer 0 V und unterhalb einer zweiten Schwelle, welche kleiner als die erste Schwelle ist, einer log. "0" zuordnet.
- 10
- 15 Eine derartige Digitaleingabeeinheit ist aus dem Siemens-Katalog ST 70, Ausgabe 1997, Seiten 4/16 und 4/17 bekannt. Zur Potentialtrennung ist gewöhnlich für jeden Eingangskanal ein erster und ein zweiter Optokoppler vorgesehen, von denen einer zur Übertragung des Eingangssignals, d. h. zur Übertragung der Statusinformation log. "0" und log. "1", und der andere für die Übertragung einer Drahtbruchinformation zu einer Drahtbruchüberwachungseinheit, welche die an die Eingangsschaltung angeschlossenen Leitungen überwacht, vorgesehen ist.
- 20
- 25 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einer Digitaleingabeeinheit der eingangs genannten Art die Übertragung der Status- und der Drahtbruchinformation zu vereinfachen.
- 30 Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.
- 35 Vorteilhaft ist, daß durch die erfindungsgemäße Digitaleingabeeinheit lediglich ein Optokoppler zur Übertragung der Status- und der Drahtbruchinformation erforderlich ist. Ins-

## 2

besondere in Digitaleingabeeinheiten mit mehreren Eingangskanälen wird dadurch das EMV-Verhalten erheblich verbessert.

5 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die einzige Figur der Zeichnung näher erläutert. Die Figur der Zeichnung zeigt eine  
10 Eingangsschaltung eines Eingangskanals einer Digitaleingabeeinheit.

Der Eingangsschaltung ist über Eingangsklemmen E1, E2 ein Eingangssignal zuführbar, dessen Pegelzustände oberhalb einer  
15 ersten Schwelle von 8 V einem Signal log. "1", zwischen einer Spannung von 0 V und dieser Schwelle von 8 V einem Signal log. "0" und unterhalb einer zweiten Schwelle von 3 V einem Signal log. "0" mit Drahtbruch entsprechen. Das Eingangssignal wird über einen ersten Spannungsteiler 2a, 2b an einen  
20 ersten Eingang U1 eines mit einer Spannung von 5 V betreibbaren NOR-Verknüpfungsgliedes 1 und das über eine Diode 14 und einen zweiten Spannungsteiler 3a, 3b geführte Eingangssignal an einen zweiten Eingang U2 dieses Verknüpfungsgliedes 1 geleitet. Ein Taktgenerator 4 beaufschlagt über eine Diode  
25 15 den zweiten Eingang U2 zusätzlich mit einem Taktsignal, wobei das NOR-Verknüpfungsglied 1 an seinem Ausgang A in Abhängigkeit des Eingangssignalpegels und des Taktsignalpegels ein Verknüpfungssignal log. "0", log. "1" oder ein taktsignalfrequentes Verknüpfungssignal anlegt. Dieses Verknüpfungssignal überträgt ein Optokoppler 5 einer Auswerteeinheit, die eine Verstärker- und Filtereinheit 6, einen  
30 Spannungsteiler 8, 9 und einen ersten und einen zweiten Komparator 7, 10 umfaßt. Ein Filter 12, 13 der Verstärker- und Filtereinheit 6 filtert das Verknüpfungssignal und schaltet das gefilterte Verknüpfungssignal dem ersten Komparator 7 und das über den Spannungsteiler 8, 9 geführte gefilterte Verknüpfungssignal dem zweiten Komparator 10 auf. Die Kompa-

## 3

ratoren 7, 10 vergleichen jeweils das anliegende Verknüpfungssignal mit einem Referenzsignal und erzeugen binäre Ausgangssignale, wobei - wie im folgenden noch näher erläutert wird - der Komparator 10 die Statusinformation, also ein  
5 Ausgangssignal log. "0", log. "1", und der Komparator 7 ein Ausgangssignal "Kein Drahtbruch" anzeigt.

Im folgenden wird die Funktions- und Wirkungsweise der Eingangsschaltung näher erläutert.

10 Es wird zunächst angenommen, daß ein Eingangssignal log. "1" an den Eingangsklemmen E1, E2 anliegt, was im vorliegenden Beispiel einem Spannungspegel größer 8 V entspricht. An beiden Eingängen U1, U2 des NOR-Verknüpfungsgliedes 1 liegt aufgrund der Dimensionierung der Spannungsteiler 2a, 2b; 3a,  
15 3b - der Taktsignalpegel kann sich wegen der ODER-Verknüpfung der Dioden 14, 15 nicht "durchsetzen" und der Eingang U2 des NOR-Verknüpfungsgliedes 1 "erkennt" ein statisches Signal log. "1" - eine Spannung größer als die Schwellenspannung von 2,5 V des NOR-Verknüpfungsgliedes 1, wodurch das NOR-Verknüpfungsglied 1 am Ausgang eine log. "0" erzeugt. Der Transistor  
20 des Optokopplers 5 sperrt, wodurch am Verbindungspunkt B der Verstärker- und Filtereinheit 6 eine log. "1" und an den Eingängen C, D der Komparatoren 7, 10 ebenfalls eine log. "1" anliegt. Die Komparatoren 7, 10 erzeugen an ihren Ausgängen  
25 jeweils ein Ausgangssignal log. "1", was darauf hinweist, daß kein Drahtbruch vorliegt und das Ausgangssignal einer log. "1" entspricht.

Es wird nun angenommen, daß ein Eingangssignal log. "0" und  
30 "Kein Drahtbruch" an den Eingangsklemmen E1, E2 anliegt, was im vorliegenden Beispiel einem Spannungspegel größer 3 V und kleiner 8 V entspricht. Dieses Signal liegt am ersten Eingang U1 des NOR-Verknüpfungsgliedes 1 als log. "1" an. Am zweiten Eingang U2 setzt sich aufgrund der Dimensionierung des Spannungsteilers 3a, 3b das Taktsignal durch, so daß der Eingang  
35 U2 des NOR-Verknüpfungsgliedes 1 den Takt "erkennt". Das NOR-Verknüpfungsglied 1 erzeugt an seinem Ausgang A und dadurch

## 4

am Verbindungspunkt B der Verstärker- und Filtereinheit 6 ein taktsignalfrequentes Signal, welches ein Filter 12, 13 der Verstärker- und Filtereinheit 6 filtert. Der Gleichspannungsanteil dieses gefilterten Signals am Eingang C des Komparators 7 bewirkt am Ausgang des Komparators 7 eine log. "1" und das über den Spannungsteiler 8, 9 geführte gefilterte Signal am Eingang D des Komparators 10 bewirkt an dessen Ausgang eine log. "0". Das Signal log. "1" am Ausgang des Komparators 7 weist darauf hin, daß kein Drahtbruch vorliegt, und das Signal log. "0" am Ausgang des Komparators 10, daß das Ausgangssignal einer log. "0" entspricht.

Es wird nun angenommen, daß die Zuleitung (nicht dargestellt) zur Eingangsklemme E1 unterbrochen ist, wodurch die Eingangsspannung an den Eingangsklemmen E1, E2 0 V ist. Das NOR-Verknüpfungsglied erzeugt an seinem Ausgang A eine log. "1", wodurch der Transistor des Optokopplers 5 durchschaltet. Sowohl am Verbindungspunkt B als auch an den Eingängen C, D der Komparatoren 7, 10 liegt eine log. "0" an. Das Signal log. "0" am Ausgang des Komparators 7 weist auf einen Drahtbruch hin und zeigt somit an, daß das Signal log. "0" am Ausgang des Komparators 10 aufgrund des fehlenden Eingangssignals und nicht durch einen einer log. "0" entsprechenden Eingangssignalpegel bewirkt wird.

## Patentansprüche

1. Digitaleingabeeinheit mit Mitteln zur Drahtbrucherken-  
nung und mit mindestens einem Eingangskanal, welchem über eine  
5 Leitung ein Eingangssignal zuführbar ist, welches potential-  
trennende Mittel (5) einer Auswerteeinheit (6, 7, 8, 9, 10)  
übertragen, die Pegelzustände des Eingangssignals oberhalb  
einer ersten Schwelle einer log. "1" und Pegelzustände zwi-  
schen einer Spannung größer 0 V und unterhalb einer zweiten  
10 Schwelle, welche kleiner als die erste Schwelle ist, einer  
log. "0" zuordnet,  
dadurch gekennzeichnet,  
- daß die Digitaleingabeeinheit mit einem Taktgenerator (4)  
versehen ist, welcher ein Taktsignal erzeugt, dessen Pegel  
15 kleiner als die erste und größer als die zweite Schwelle  
ist,  
- daß zur Erzeugung eines Verknüpfungssignals der Eingangs-  
kanal eine Verknüpfungsschaltung (1) aufweist, deren erstem  
Eingang (U1) das Eingangssignal und deren zweitem Eingang  
20 (U2) das Taktsignal, welchem das über einen Spannungsteiler  
(2, 3) geführte Eingangssignal überlagert ist, zuführbar  
ist,  
- daß die Auswerteeinheit (6, 7, 8, 9, 10) den Gleichspan-  
nungsanteil des Verknüpfungssignals bewertet und entspre-  
25 chend der Bewertung ein Ausgangssignal in Form einer  
Statusinformation log. "0" oder log. "1" oder ein Aus-  
gangssignal "Drahtbruch" erzeugt.
2. Digitaleingabeeinheit nach Anspruch 1, dadurch ge-  
30 kennzeichnet,  
- daß die Auswerteeinheit (6, 7, 8, 9, 10) einen Filter (12,  
13) aufweist, welchem das Verknüpfungssignal zuführbar ist,  
- daß die Auswerteeinheit (6, 7, 8, 9, 10) ferner einen Span-  
nungsteiler (8, 9) und einen ersten und einen zweiten Kom-  
35 parator (7, 10) aufweist, die jeweils ein binäres Ausgangs-  
signal erzeugen, wobei dem ersten Komparator (7) das ge-  
filterte Verknüpfungssignal und dem zweiten Komparator (10)

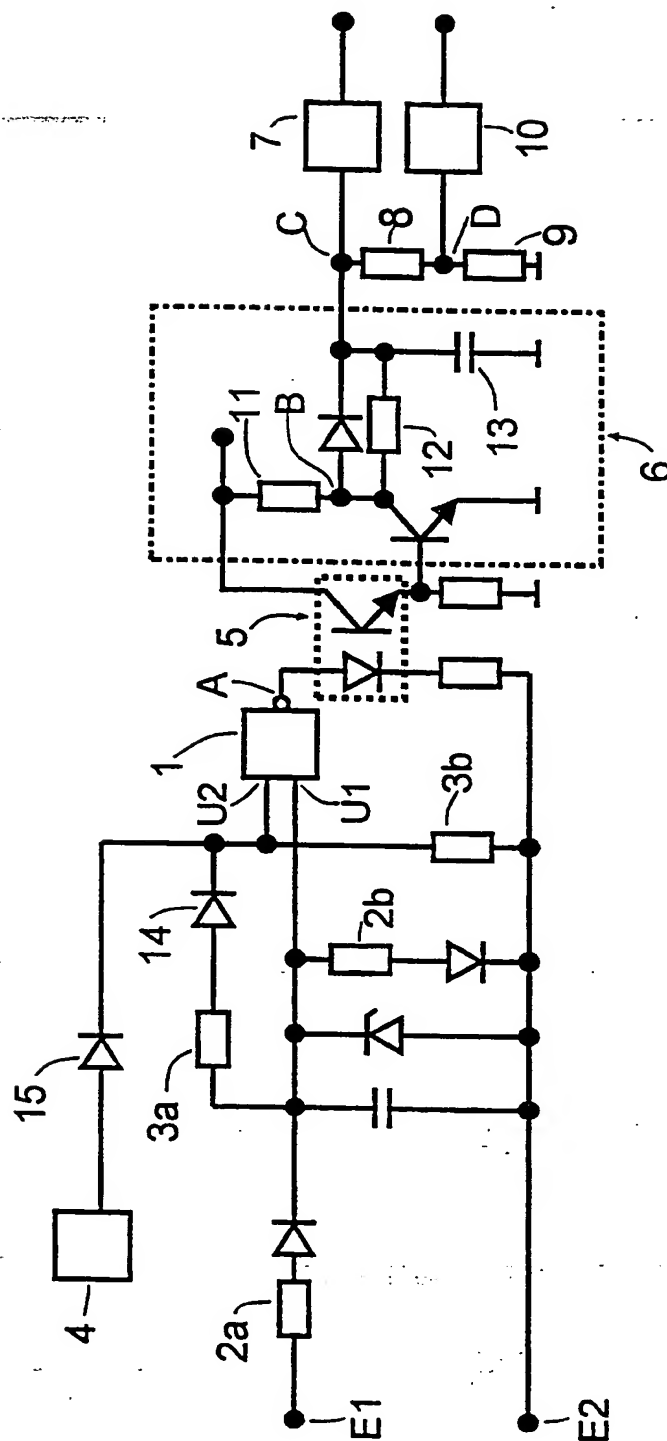
6

das über den Spannungsteiler (8, 9) geführte gefilterte Verknüpfungssignal zuführbar ist,

- daß das Ausgangssignal eines Komparators (10) zur Anzeige der Statusinformation log. "0" oder log. "1" und das Ausgangssignal des anderen Komparators (7) zur Anzeige eines Drahtbruches vorgesehen ist.

3. Digitaleingabeeinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Digitaleingabeeinheit mit mehreren Eingangskanälen versehen ist, welchen jeweils das Taktsignal des Taktgenerators (4) zuführbar ist.

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 98/02857

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 G08B29/06 G01R31/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 G01R G08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 735 375 A (SIEMENS AG) 2 October 1996 see abstract; figure 1 ----	1
A	KIRK K: "REMOTE LOGIC DRIVE" NEW ELECTRONICS, vol. 9, no. 22, 16 November 1976, page 19 XP002032864 see the whole document ----	1
A	CH 676 393 A (INVENTIO AG) 15 January 1991 see abstract; figures 1,2 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 March 1999

Date of mailing of the international search report

18/03/1999

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fritz, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In ternational Application No

PCT/DE 98/02857

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0735375	A	02-10-1996	DE 29505412 U	02-05-1996
CH 676393	A	15-01-1991	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In: ationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02857

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G08B29/06 G01R31/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G01R G08B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 735 375 A (SIEMENS AG) 2. Oktober 1996 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1	1
A	KIRK K: "REMOTE LOGIC DRIVE" NEW ELECTRONICS, Bd. 9, Nr. 22, 16. November 1976, Seite 19 XP002032864 siehe das ganze Dokument	1
A	CH 676 393 A (INVENTIO AG) 15. Januar 1991 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benützung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. März 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/03/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fritz. S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02857

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0735375 A	02-10-1996	DE 29505412 U	02-05-1996
CH 676393 A	15-01-1991	KEINE	